

**Ф. Д. Ямбушев, д.х.н., профессор,  
У. В. Михайлова  
Казанский федеральный университет  
г. Казань, Россия**

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПРИРОДООХРАННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧИТЕЛЯ ХИМИИ**

**Аннотация.** В работе рассматривается проблема экологического воспитания на уроках химии. Обосновывается важность проблемы защиты окружающей среды и формирования соответствующего отношения учащихся к природе. Все химические процессы, происходящие в окружающей среде, должны изучаться не только с точки зрения химии, но и физического, биологического и антропогенного аспектов. Такое обучение способствует более глубокому пониманию происходящих экологических процессов, их влияния на организм человека. В связи с этим в рамках данного исследования была изучена научная литература, нормативные документы и проведены практические опыты по исследованию состава и качества родниковой воды в деревне Нижний Кузmesь Кукморского района РТ с целью определения пригодности ее для питья.

**Ключевые слова:** окружающая среда, экологические проблемы, гидрохимия, химический состав воды.

**F. D. Yambushev,  
Doctor of chemical sciences, professor,  
U. V. Mihailova  
Kazan Federal University  
Kazan, Russia**

## **FORMATION OF ENVIRONMENTAL COMPETENCE OF A CHEMISTRY TEACHER**

**Abstract.** The paper considers the problem of ecological education in chemistry classes. At the lessons the importance of the problem of protecting the environment and forming the corresponding attitude of students towards nature is substantiated. All chemical processes taking place in the environment should be studied not only from the point of view of chemistry, but also from the physical, biological and anthropogenic aspects. Such training contributes to a deeper understanding of the environmental processes, their impact on the human body. In this regard, within the framework of this study, scientific literature, normative documents were studied and practical experiments were conducted to study the composition and quality of spring water in the village of Nizhny Kuzmies in the Kukmorsky district of the Republic of Tatarstan in order to determine its suitability for drinking.

**Key words:** environment, ecological problems, hydrochemistry, chemical composition of water.

Люди всегда загрязняли окружающую среду, но на низких ступенях развития цивилизации загрязнение не было такой серьезной проблемой. С развитием крупных промышленных городов, с ростом численности автомобилей проблема загрязнения окружающей среды стала актуальной. В решении проблем охраны окружающей среды важнейшая роль принадлежит образованию. Уже с самого раннего возраста каждый живущий на Земле человек должен знать, к чему приводит беспечное отношение к окружающей среде. Необходимо иметь представление о заболеваниях и генетических отклонениях, вызванных загрязнением среды, о гибели животных и растений, об уменьшении плодородия почвы, об истощаемости запасов питьевой воды и других негативных изменениях среды обитания. И не только знать, но и ощущать личную ответственность за ее состояние.

Однако сегодняшние выпускники школы слабо ориентированы в глобальных, в том числе экологических, проблемах сохранения здоровья человека и биосферы.

В целях понимания важности защиты окружающего мира педагог должен знакомить детей с экологическими проблемами, формировать устойчивые чувства бережного отношения к природе. Повышение экологической безопасности предполагает ответственность и активную включенность всех людей, вне зависимости от их социального или экономического статуса. Необходимо научиться экономить любые природные ресурсы – неважно, являются ли они дефицитными или нет. При этом заблаговременно рассчитывать все возможные результаты любой деятельности, принимая во внимание не только очевидные, но и самые невероятные последствия, а также привыкать платить за любые нарушения экологического равновесия.

Вопросам охраны окружающей среды в последнее время стали уделять огромное внимание, в связи с чем разработан ряд законов, нормативно-правовых актов, постановлений и т.д.. Например, Федеральный закон № 7 - ФЗ от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды», Федеральный закон № 96 - ФЗ от 04.05.1999 «Об охране атмосферного воздуха», Федеральный закон № 89 - ФЗ от 24.06.1998 «Об отходах производства и потребления»

В химическом институте им. А. М. Бутлерова К(П)ФУ студентам педагогического направления (профиль - химия бакалавр) в целях формирования экологической компетентности будущих учителей преподается дисциплина «Химические процессы в окружающей среде». Особенностью этого курса является его интегративный характер. Все химические процессы, происходящие в окружающей среде, должны изучаться не только с точки зрения химической, но и физической, биологической и антропогенных позиций. Подобная интеграция формирует более качественную компетентную надстройку, способствует глубокому пониманию происходящих экологических процессов, в том числе негативных, и включает мероприятия для предотвращения вредных последствий в природе и оздоровления окружающей среды. В связи с этим в рамках учебной работы была изучена научная литература и проведены практические опыты по исследованию воды.

В процессе изучения данного курса студенты, помимо теоретических работ, выполняют различные экспериментальные задания. В частности, в разделе «Гидрохимия» исследуется экологическое состояние водоемов.

Вода - важнейшая составляющая часть нашей планеты и служит необходимым условием существования всех живых организмов на Земле. Вся жизнь человека с самой глубокой древности связана с использованием воды и водных растворов. Согласно научной литературе, воду без вредных примесей в природе встретить очень трудно, так как в ней содержатся растворённые соли металлов, йода и фтора.

Было доказано, что в организме человека содержится значительное количество воды: в теле только что родившегося ребенка - до 75%, а пожилого человека - более 50%. Если содержание воды в организме уменьшается хотя бы на 2%, то сразу возникает потребность в ней. При потере более 12% воды человеку

уже не восстановится без помощи врачей, а потеря 20% воды приводит к летальному исходу. Процентное содержание воды в основных органах человека: в мозге – 90%, в крови - 85%, в легких - 83%, в почках - 79%, в сердце - 73%, в мышцах - 79%.

Вода для человека служит источником жизни. Один человек за всю свою жизнь потребляет до 60 тонн воды только для питания. Вода выполняет транспортную функцию, доставляя к каждой клеточке нашего организма кислород и питательные вещества. Благодаря наличию воды, наш организм может регулировать температуру тела. Она также способствует переработке пищи в энергию, помогает клеткам усваивать питательные вещества. Кроме того, вода выводит шлаки и отходы из нашего тела.

Вода участвует в самых разных механизмах и жизненных циклах на земле. Во-первых, круговорот воды в природе позволяет животным и растениям получать столь необходимую для их существования влагу. Во-вторых, моря и океаны, реки и озера играют важнейшую роль в создании климата той или иной местности, а высокая теплоемкость воды обеспечивает комфортный температурный режим на нашей планете. В-третьих, вода играет важную роль в процессе фотосинтеза. Благодаря воде растения могут перерабатывать углекислый газ в кислород.

На фоне множества полезных функций, выполняемых водой, её загрязнение является чрезвычайно серьезной проблемой и должно волновать человечество. Загрязнение воды - процесс насыщения водоемов вредными веществами, отходами производства и бытовыми отходами, в результате чего вода теряет большую часть своих полезных свойств и становится непригодной для дальнейшего потребления. Основные источники загрязнения - это отходы нефтеперерабатывающих предприятий, тяжелые металлы, радиоактивные элементы, ядохимикаты, стоки городских канализаций и животноводческих ферм. При этом даже небольшое количество вредных примесей может нанести вред здоровью.

По данным Всемирной Организации Здравоохранения на нашей планете уже не осталось источников, в которых присутствовала бы чистая природная вода. И это грозит катастрофой нашей цивилизации, так как без воды человечество просто не выживет.

Люди постоянно используют воду в повседневной жизни, поэтому качество воды имеет чрезвычайно важное значение. Даже относительно небольшое количество вредных примесей может нанести вред здоровью. Однако визуально определить чистоту воды невозможно - многие вредные вещества, растворенные в ней, совершенно невидимы, и их невозможно обнаружить без специальных приборов.

В рамках учебного курса «Химические процессы в окружающей среде», при изучении методов исследования воды, был проведен анализ родниковой воды в деревне Нижний Кузмень Кукуморского района РТ с целью определения пригодности ее для питья, в соответствии с государственным стандартом РФ «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества».

Объект исследования - проба воды, извлеченная из источника.

Стандарт сравнения - вода дистиллированная.

Оборудование исследования - набор химической стеклянной посуды и химических реактивов из комплекта аналитической химической лаборатории.

**Опыт № 1.** Исследование воды начато с изучения органолептических показателей: цветность, мутность, наличие запаха, вкус.

Цветность - естественное свойство воды, обусловленное в природе наличием в ее составе гуминовых веществ и комплексных соединений железа. Она может зависеть от места нахождения водоема, его структуры, а также от растений, которые растут вокруг водоема, животных, живущих рядом и многих других факторов. Налили небольшое количество дистиллированной воды в один химический стакан в качестве контрольного образца, а в другом взяли такое же количество воды из родника. Цвет их практически не отличался. Следовательно, вода из водоема не имеет специфического цвета.

Мутность воды связана с содержанием в ней нерастворимых частиц разного происхождения. Если вода мутная, то можно судить о том, что при проведении химической реакции можно обнаружить выпадение осадка. Осадок может отсутствовать, содержаться в малом количестве, быть заметным, большим, очень большим. Для того чтобы определить мутность воды используют визуальный метод изучения по степени мутности столба высотой 10 - 12 см в мутномерной пробирке. Чистота воды, взятой для исследований, была определена с помощью химического стакана и обычной газеты. Небольшое количество воды налили в химический стакан и приложили к нему лист газеты. Буквы, написанные в газете, были видны отчетливо. Следовательно, вода прозрачная.

Запах воды определяется присутствием в ней летучих пахнущих веществ, которые попадают в воду естественным путем, либо со сточными водами. Почти все органические вещества (в особенности жидкие) имеют запах и передают его воде. Обычно запах определяют при комнатной (20°C) и при повышенной (60°C) температуре воды. Для определения запаха воду нагрели на водяной бане до 60 градусов. В обычных условиях запах не ощущается, но чувствуется при лабораторном исследовании.

Вкус воды. Вода может быть солёной, горькой, сладкой, кислой в зависимости от химического состава веществ, минеральных солей, или от наличия в ней органических соединений. Вода, взятая для опыта, имеет специфический вкус.

**Опыт № 2.** «Определение pH».

Для того чтобы определить pH воды нужно взять пробирку с водой и универсальную индикаторную бумажку. С помощью пипетки капаем воду на бумагу. Сравниваем цвет. Это и есть полученное нами значение.

Вывод: pH = 6, следовательно, среда слабокислая.

**Опыт № 3.** Исследование химического состава пробы.

1. Обнаружение хлорид - ионов в воде. Было доказано, что в воде действительно присутствуют ионы хлора, причём в большом количестве. Выпал белый осадок.

– ГОСТ 4245-72 Вода питьевая. Методы определения содержания хлоридов

– ГОСТ 18190-72 Вода питьевая. Методы определения содержания остаточного активного хлора

2. Обнаружение сульфат - ионов в воде. В результате проведенных исследований образовался осадок белого цвета в большом количестве. Следовательно, в исследуемом образце воды имеются и сульфат – ионы.

– ГОСТ 4389-72 Вода питьевая. Методы определения содержания сульфатов

3. Обнаружение ионов аммония в воде. Для того, что бы определить ионы аммония, был взят реактив Несслера. Были обнаружены «следовые» количества ионов аммония, что проявлялось в наличии незаметного желтого окрашивания.

– ГОСТ 4192-82 Вода питьевая. Методы определения минеральных азотсодержащих веществ

4. Обнаружение ионов железа (3). Была проведена реакция с гексацианоферратом (II) калия. Выпал тёмно-синий осадок берлинской лазури. Значит, в воде присутствовали ионы железа (3) в большом количестве.

– ГОСТ 4011-72 Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа

5. Обнаружение иона марганца. В результате проведенного опыта наблюдалось выпадение осадка бурого цвета, в небольшом количестве.

– ГОСТ 4974-72 Вода питьевая. Методы определения содержания марганца

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ:** на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что вода из природного источника в деревне Нижний Кузмень Кукморского района Республики Татарстан соответствует основным требованиям ГОСТа для питьевой воды. Об этом свидетельствуют такие признаки, как отсутствие запаха, механических и органических примесей, нейтральность pH-среды, содержание основных минеральных веществ, определяющих вкусовые характеристики воды.

После проведения исследования встал вопрос: как можно очистить загрязнённую воду?

В домашних условиях воду можно очистить следующими способами:

1. Самый простой и легкий способ очистки воды – это кипячение. Когда вода в чайнике нагревается, то происходит повышение температуры воды, тем самым происходит ее стерилизация и вода очищается от микроорганизмов (вирусов, микробов). При этом посуду, где происходит кипячение, не надо закрывать, потому что с парами будут удалены вредные соединения, которые содержатся в ней. Но есть и минусы такой очистки. Во-первых, соединения хлора в кипяченой воде все равно остаются. Такие соединения опасны для здоровья, поскольку они превращаются в канцерогенное вещество - хлороформ, который вызывает раковые заболевания. Во-вторых, при кипячении получается вода, в которой уровень солей, нитратов и тяжелых металлов становится выше, чем в обычной водопро-

водной. Об этом можно судить, наблюдая за стенками посуды, в которой кипятится вода. На них происходит оседание солей. В-третьих, кипяченую воду называют «мёртвой водой», употребление которой никакой пользы человеку не дает.

2. Отстаивание – второй способ очистки воды. Для этого нужно взять сосуд с водой и оставить его на 8-9 часов. При этом воду можно помешивать, чтобы летучие соединения хлора, которые имеются в ней, улетучились. Соли тяжёлых металлов не испарятся - в лучшем случае, они просто осядут на дно посуды. Поэтому при использовании такой воды надо оставлять на дне посуды образовавшийся осадок.

3. Очистка воды с помощью хлорида натрия (поваренной соли). Для этого необходимо заполнить 2-литровую емкость водой из-под крана и растворить в ней 1 столовую ложку соли. Через 20 – 25 минут воду можно пить. Такая вода будет освобождена от вредных микроорганизмов и солей тяжелых металлов, но ее не рекомендуется пить каждый день.

4. Заморозка – еще один действенный метод очистки воды. Надо взять любую емкость, кроме стеклянной, налить воду, но не в полном объеме, так как вода при замерзании расширяется. Чистая пресная вода замерзнет быстрее, чем вода с примесями солей. Поэтому, когда в емкости наполовину вода замерзнет, незамерзшую воду необходимо вылить (в ней все вредные примеси), а замороженную воду растопить – ее можно пить и применять для приготовления пищи. Размороженная (таяя) вода, выпитая сразу после разморозки, является чрезвычайно целебной, способной ускорить многие восстановительные процессы в организме, увеличить работоспособность, облегчить состояние при аллергии, дерматитах, зуде, бронхиальной астме, стоматите.

Существуют и народные способы очистки воды.

1. Очищение при помощи грозди рябины: стоит опустить ее на 2-3 часа в воду, получается чистая жидкость.

2. Очищение корой ивы, луковой шелухой, ветками можжевельника и листьями черемухи также эффективны и хороши для получения чистой воды, только процесс очистки уже займет 12 часов.

Химические способы очистки воды:

1. Наиболее эффективным считается озонирование. Озонирование представляет собой процесс, при котором вода сохраняет кислотно-щелочной баланс в норме, не увеличивая содержание солей. Озон – это аллотропная модификация кислорода. Этим и объясняется быстрота реакции: в процессе озонирования быстрота отдачи атома кислорода другим веществам очень велика. Озон считается самым эффективным окислителем металлов среди реагентов, применяемых при водоочистке.

2. Нейтрализация с применением подщелачивающих или подкисляющих веществ. Как правило, такой метод используется при очистке промышленных сточных вод, водородный показатель которых нарушен. Этот метод с успехом применяют для удаления тяжелых металлов из воды. Метод нейтрализации – это взаимодействие щелочей, кислот, которые стабилизируют уровень водородного показателя (по стандартам он не должен превышать коэффициент 8.5 и опускаться ниже 6.5).

#### *Литература*

1. *Абрамов Н.Н. Водоснабжение / Учебник для вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва: Стройиздат, 1974. - 480 с. – ил.*
2. *Основы аналитической химии. Курс лекций. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 224 с.: ил. – (Серия «Учебное пособие»)*
3. *Интернет – ресурс: СНИПЫ И ГОСТЫ - [http://www.snip-info.ru/Gost\\_r\\_51232-98.htm](http://www.snip-info.ru/Gost_r_51232-98.htm)*